



Alléodlingens potential för produktion av grönsaker, frukt och bär

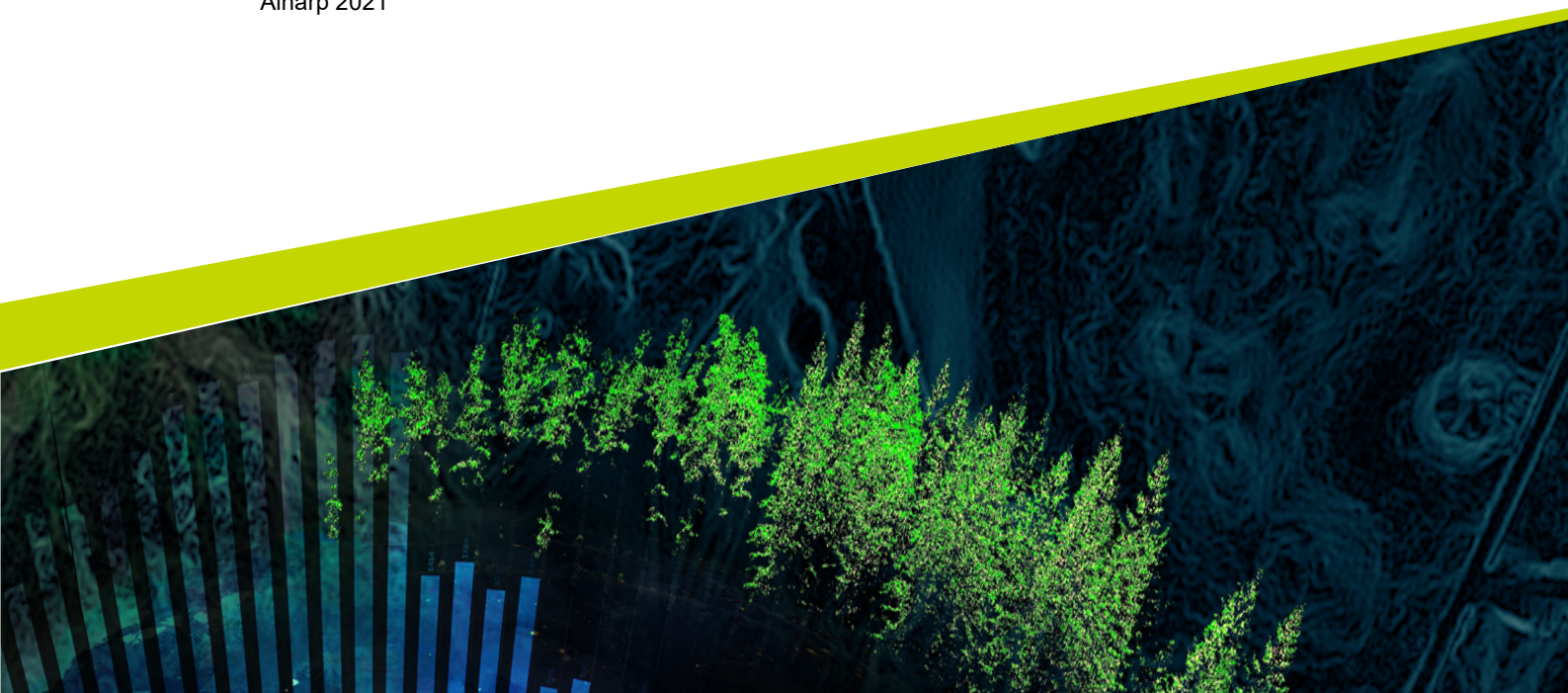
– Baserat på förutsättningar i sydöstra Skåne

*The potential of alley cropping systems for production of fruit, vegetables
and berries.*

- Based on the conditions of southeast Scania.

Ellen Olsson

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för landskapsarkitektur,
trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för Biosystem och teknologi
Trädgårdsingenjör: odling – kandidatprogram
Alnarp 2021



Alléodlingens potential för produktion av grönsaker, frukt och bär.

-Baserad på förutsättningar i sydöstra Skåne

The potential of alley cropping systems for production of fruit, vegetables and berries.

- Based on the conditions of southeast Scania

Ellen Olsson

Handledare: Lars Mogren, SLU, Institutionen för Biosystem och teknologi

Examinator: Georg Carlsson, SLU, Institutionen för Biosystem och teknologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i Trädgårdsvetenskap

Kurskod: EX0844

Program/utbildning: Trädgårdsingenjör: odling – kandidatprogram

Kursansvarig inst.: Institutionen för Biosystem och teknologi

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2021

Nyckelord: alléodling, agroforestry, odlingssystem, grönsaksproduktion, fruktodling, naturliga habitat, biodiversitet, biologisk mångfald, pollinerare, predatorer, nyttodjur

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur,

trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för Biosystem och teknologi

Förord

Konceptet alléodling har jag tyckt varit väldigt intressant sedan jag först stötte på det under min utbildning på SLU. Bevarandet eller skapandet av naturliga miljöer för insekter och andra nyttodjur att leva i anser jag är en viktig del i det förebyggande arbetet inom växtskydd. Tanken på fler träd i jordbrukslandskapet som kan främja biologisk mångfald och minska problem med jorderosion och näringsläckage är spännande och något som jag hoppas att vi får se växa fram inom inte allt för lång framtid. Det är också intressant ur det perspektivet att vi kanske kan komma att producera flera olika typer av grödor på samma marker och på så vis öka vår självförsörjningsgrad av flera grönsaker. Många producenter kämpar mot pressade priser och konkurrens från global handel. Kanske skulle dessa kunna gynnas av att bredda sin produktion och skapa mervärde på marken.

Under arbetets gång har det gått upp för mig hur oerhört komplext agroforestry kan vara. Det har både varit nedslående men samtidigt inspirerande då det indikerar på att lösningar på många miljöproblem mycket möjligt kan finnas inom konceptet med träd som tillåts interagera med våra odlingar. Det finns oerhört mycket mer som jag skulle vilja utforska och lära mig inom området, men tidsbegränsningen av det här arbetet har gjort att jag behövt sätta punkt tidigare än önskat. Jag hoppas innerligt att fler studier görs på ämnet i våra nordiska klimat och att man vågar prova på det praktiskt i större utsträckning.

Jag vill tacka min handledare Lars Mogren för stöd genom arbetets gång och som kommit med kloka ord och kommentarer när det känts tufft. Jag vill även tacka min klasskamrat Josefine Lundgren för alla givande samtal om skrivandeprocessen under kursen.

Ellen Olsson, mars 2021

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Alléodling innebär att vedartade perenner, främst träd, planteras i rader varpå annuell gröda odlas mellan dessa rader. Systemet har mycket gamla anor men har till stor del har blivit bortglömt i och med jordbrukets intensifiering. De senaste tjugo åren har dock flera forskare uppmärksammat alléodling som en potentiell lösning till miljöproblem relaterat till jordbruk då det kan gynna biologisk mångfald och förbättra jordkvalitén. Det finns flera exempel på lyckade resultat från tropiska regioner, men desto färre från tempererade. Först nyligen har andelen studier från tempererade klimat ökat.

Den här rapporten undersöker hur potentialen för alléodling som ett system för grönsaksproduktion ser ut med utgångspunkt i sydöstra Skåne. Det primära fokuset ligger på biodiversitet och det biologiska växtskydd som alléodlingen skulle kunna erbjuda för att minska behovet av pesticider. Studier från de senaste åren förklarar relationerna mellan olika typer av habitat och insekter samt leddjur som rör sig i odlingarna. Den informationen visar på hur det vedartade beståndet behöver skräddarsys utefter den annuella grödans behov av skydd och att det inte finns en enkel lösning. Komplexiteten i ett alléodlingssystem kan göra det svårt att motivera för grönsaksproducenter att välja den här typen av system men skulle ändå kunna fungera för de småskaliga producenterna samt för de som i första hand bygger sin inkomst på produkter från träden.

Nyckelord: alléodling, agroforestry, grönsaksproduktion, fruktodling, naturliga habitat, biodiversitet, biologisk mångfald, pollinerare, predatorer, nyttodjur

Abstract

Alley cropping is when woody perennials, mainly trees, are planted in rows and where annual crops are grown in between these rows. This system goes back centuries but has been rather forgotten due to the intensification of agriculture. Although, over the last twenty years scientists have brought it to attention as a potential solution for environmental issues related to agriculture as it can improve biological diversity and soil quality. There are several examples from tropical regions where it has worked well but few from temperate ones. Studies on temperate regions has not increased until recently.

This thesis investigates how the potential of alley cropping as a system for vegetable production seems to be, based on the conditions of southeast Scania. The primary focus is biodiversity with that of the biological pest control that the alley cropping could provide in order to decrease the use of pesticides. Recent studies explain the relation between different kinds of habitat and the insects and arthropods that operate in the cultures. This information shows how the tree rows needs to be designed to meet the need of protection for the annual crop and that there is no simple solution. The complexity of an alley cropping system could make it difficult to motivate the vegetable producer to choose this type of cropping system but could still work for small scale producers and perhaps for those who grow trees for their main product.

Keywords: alley cropping, silvoarable, agroforestry, vegetable production, fruit production, orchard, natural habitat, biodiversity, pollinators, predators

Innehåll

1.	Inledning	7
1.1	Bakgrund	7
1.1.1	Alléodling och agroforestry	7
1.1.2	Varför är alléodling intressant	7
1.2	Syfte och frågeställning	8
1.3	Avgränsningar	8
1.4	Metod	9
2.	Resultat	9
2.1	Biodiversitet	9
2.1.1	Predatorer	9
2.1.2	Pollinerare	10
2.2	Val av vedartat bestånd	11
2.3	Grönsaker i alléodling	12
2.4	Hur alléodling skulle kunna tillämpas samt fungera i tre olika scenarion	13
-	2.4.1 Grönsaksproducent	13
-	2.4.2 Fruktodlare	14
-	2.4.3 Småskalig odlare	14
3.	Diskussion	15
4.	Slutsats	16
	Källförteckning	17

1. Inledning

Agroforestry is a collective name for land-use systems in which woody perennials (trees, shrubs, etc.) are grown in association with herbaceous plants (crops, pastures) or livestock, in a spatial arrangement, a rotation, or both; there are usually both ecological and economic interactions between the trees and other components of the system.

- Lundgren (1982)

-

1.1 Bakgrund

1.1.1 Alléodling och agroforestry

Alléodling innebär att vedartade perenner, så som träd och buskar, planteras i rader, mellan vilka det odlas en annan typ av gröda som oftast är annuell (Mosquera-Losada et al., 2018). Metoden hör till konceptet agroforestry där träd tillåts interagera med odlad gröda eller djurhållning (Lundgren, 1982). Det primära fokuset inom agroforestry är att tillhandahålla ett naturligt växtskydd för den odlade kulturen genom att dra nytta av ekosystemtjänster från den omgivande naturen. Därför skapas eller bevaras miljöer som kan bidra till ett gynnsamt mikroklimat och naturligt habitat för nyttodjur. Termen agroforestry är modern, men metoden har praktiserats i tusentals år över stora delar av världen (Smith, 2010). Ursprungligen bevarades träd och buskar som ansågs ha högt värde när skogspartier i övrigt avverkades för att ge plats åt annuell odling eller betesmark. Med högt värde innebar det att de var särskilt lämpliga att använda som virke, fungerade som foder för boskapen eller gav skörd i form av frukt eller nötter (Dupraz & Newman, 1997). I och med rationaliserade system och upptäckten av fördelar med växtföljd minskade förekomsten av odlingar där annueller samsades med vedartade perenner redan under medeltiden i Europa (Eichhorn et al., 2006). Däremot var betesmarker integrerade med exempelvis fruktodlingar vanligt förekommande in på slutet av 1800-talet, men även dessa minskade avsevärt i samband med jordbrukets intensifiering och det ökade användandet av pesticider samt kraven på högre skörd (Smith, 2010). Rester av agroforestry-system finns dock att hitta i flera delar av Europa, främst i form av just fruktodlingar som används som betesmark.

1.1.2 Varför är alléodling intressant

Monokulturer dominerar jordbrukslandskapet världen över. Globalt sett är majs och sojaproduktion med kort eller obefintlig växtföljd de främsta grödorna (University of Toronto, 2019). I Sverige tillämpas oftast en välplanerad växtföljd, men på fälten odlas främst en kultur åt gången. Varje år orsakar jordbruksindustrin stora miljöproblem i form av koldioxidutsläpp, näringsläckage

och förorening i omgivande natur (Pavlidis & Tsihrintzis, 2018). Det är kostsamt både för planeten och ekonomin på grund av långsiktiga skördeförluster och sjukdomar hos människor samt minskad biologisk mångfald. Om ett agroforestry-system fungerar som tänkt kan den här typen av problem till viss del undvikas. Behovet av pesticider och näringstillförsel minskar och träden kan förebygga näringsläckage och jorderosion.

Trots samodling av så olika arter fungerar alléodling ofta bra i stora, kommersiella system tack vare de standardiserade avstånden mellan trädraderna. Den annuella grödan som odlas mellan träden kan innebära en extra inkomst under den tiden det tar för träden att växa till sig innan de kan själva ge någon utdelning, en eventuell ekonomisk fördel på brukbar mark som annars hade stått oanvänd.

I samband med att medvetenheten om vikten av hållbara odlingssystem ökar gör även intresset för agroforestry till viss mån det samma (Eichhorn et al., 2006). Dock är det i många fall en utmaning att generera ekonomisk vinst. Letourneau et al. (2011) lyfter svårigheter med skötsel och minskad skörd av den primära grödan som de främsta anledningarna till att alléodling väljs bort idag, men Lovell et al (2018) menar att de vedartade perennerna kan bidra med en värdefull produkt som skulle kunna jämna ut de ekonomiska skillnaderna mellan monokultur och alléodling.

1.2 Syfte och frågeställning

Syftet med den här rapporten är att med hjälp av flera studier se över möjligheten att producera annuella grönsaker i ett alléodlingssystem utifrån odlingsförhållandena i sydöstra Skåne. De flesta alléodlingar idag återfinns i tropiska klimat och är främst till för produktion av jordbruksgrödor. Det saknas alltså undersökningar om grönsaksproduktion och framförallt från kallare klimat med flera årstider. Rapporten ska sammanställa vilka fördelar och utmaningar som en alléodling innebär samt vem det kan vara ett lämpligt system för.

Vad säger äldre och nyare studier om alléodling i tempererat klimat? Hur kan den här informationen användas för antaganden om alléodling i Sverige, innan det provas i praktiken? Vem kan ha nytta av ett alléodlingssystem?

1.3 Avgränsningar

Rapporten fokuserar i första hand på biodiversiteten relaterad till alléodling och kommer därför endast att nämna faktorer som jordkvalitet och mikroklimat utan att gå in djupare på det. De ekonomiska aspekterna är av stor vikt för att utvärdera ett odlingssystem men då den här rapporten syftar till att först undersöka om det över huvud taget är rimligt att producera grönsaker i alléodling i det klimat som råder i sydöstra Skåne bör ekonomiska kalkyler istället komma i ett senare steg.

1.4 Metod

Rapporter och artiklar inom ämnet har samlats in från Web of Science med hjälp av relevanta sökord (se: Nyckelord). Dessa har kontrollerats och analyserats för att avgöra om de var lämpliga för det här arbetet. För att anses som användbara behövde de ha aktuell information och vara någorlunda jämförbara med odlingsklimatet i sydöstra Skåne, eller innehålla annan relevant och intressant information för rapporten. De olika studierna har även jämförts med varandra för att söka svar på frågor och företeelser som inte finns att läsa i artiklarna var för sig. Det saknas litteratur från svenska försök och studier, och skillnader i klimat har därför tagits i beaktning vid sammanställningen av resultatet.

Som avslut presenteras tre fiktiva scenarion för att redogöra för hur alléodling skulle fungera för olika typer av odlare. Här ges exempel på hur man kan använda sig av alléodling för olika syften och med olika utgångspunkter. De tre olika scenariona är följande: 1. Medel till storskalig grönsaksproducent, 2. Fruktodlare, och 3. Småskalig producent med brett sortiment av grödor. De olika producenterna är valda utifrån vilka som i dagsläget verkar i det geografiska området samt med fokus på grödor som grönsaker, frukt och bär snarare än jordbruksgrödor.

2. Resultat

2.1 Biodiversitet

Trots att det ofta framhålls hur gynnsamt agroforestry är för den biologiska mångfalden tycks det enligt Richard et al. (2020) finnas stora kunskapsluckor om hur alléodlingssystem i tempererade klimat mer exakt skulle främja biologiskt växtskydd. Genom bevarandet eller skapandet av lämpliga miljöer för habitat utgår metoder inom agroforestry och alléodling från att man ökar biodiversiteten med syfte att dra nytta av arter som agerar predatorer gentemot de skadedjur som kan orsaka problem i odlingen samt för att gynna pollinerare (Lundgren, 1982). Resultaten från olika undersökningar i alléodling är dock tvetydiga.

2.1.1 Predatorer

Tre olika franska studier undersöker just predatorernas förekomst i alléodlingssystem. I en av dem undersöktes förekomsten av rovdjur i ett system med äpple (*Malus domestica*) och två typer av kål (*Brassica oleracea*) (Imbert et al., 2020). Man fann att andelen skadedjur ökade medan deras naturliga fiender inte tycktes påverkas nämnbart jämfört med odling av kål på öppet fält. Den här studien är till viss del särskilt intressant för den här rapporten eftersom det är en av få som undersöker grönsaker i alléodling. Men det är flera faktorer som skiljer odlingsklimatet i södra Frankrike från det i södra Sverige. Exempelvis nämns att förändrad temperatur, luftfuktighet och ljusinsläpp kan gynna skadedjuren särskilt

i annars mycket varma klimat, ursprungligen förklarat av Griffiths et al. (1998). I studien användes befintlig fruktodling, både en yngre i modern design med många träd per rad samt en äldre där träden per rad var färre. I en undersökning av Kranz et al. (2019) tar man upp svårigheterna med att dra nytta av leddjur som naturliga fiender när det erbjudna habitatet skiljer sig väldigt från miljön som grödan man vill skydda växer i. Den faktorn skulle kunna vara en förklaring till resultatet i studien med kål och äppelträd, där hypotesen var att naturliga fiender som spindlar förväntades öka i antal enbart med anledning av trädens närvaro. Kranz et al.'s (2019) teori menar att det ofta krävs fler nivåer av vegetation än träd och örtartad gröda för att skapa goda möjligheter för fungerande ekosystemtjänster.

En av de andra studierna från södra Frankrike fokuserade på de perenna gräsremorna som ofta bevaras, eller är utom räckhåll för bearbetning, i trädraderna under och mellan varje träd som potentiella habitat för nyttodjur (Martin-Chave et al., 2019). Man studerade trädkronornas påverkan på mikroklimatet och vidare rovdjurens förekomst i gräsremorna och kom fram till att en mildare nattetemperatur tycks påverka nattliga rovdjurs närvaro positivt men att fler studier krävs för att fastställa säkert. Den tredje franska studien kunde även påvisa att inom ekologisk odling har gräsremorna i trädraderna en positiv effekt på mängden jordlöpare i odlingen (Boinot et al., 2020).

2.1.2 Pollinerare

Något som tydligt har påverkats negativt av den globala intensifieringen av jordbruket och det ökade användandet av pesticider är förekomsten av viktiga pollinerare, framförallt vildbin (Bartomeus et al. 2014). Att erbjuda habitat för predatorer för att på så vis minska behovet av pesticider kan därför även gynna pollinerare inom insektssläktet när dessa inte utsätts för gifter. Utöver ett minskat användande av skadliga kemikalier kan en alléodling även erbjuda habitat och viktig föda åt pollinerarna. För att kunna klara sig behöver insekterna tillgång till näring under så lång säsong som möjligt (IPBES, 2016). Ett varierat bestånd av blommande växter är därför viktigt för deras överlevnad. Graham och Nassauer visar i sin studie från 2019 hur agroforestry och alléodling påverkar förekomsten av bofasta vildbin i ett område i Illinois. Resultatet från deras undersökning visar hur bina tydligt påverkas positivt av perenna växter och god tillgång till blommor. Vårblommande pil (*Salix spp.*) tillsammans med odlad annuell gröda varr bättre för bina än enbart den annuella grödan. Statson et al. (2019) har jämfört flera studier från olika länder av alléodlingars effekt på biodiversiteten i tempererade klimat. De kunde se att pollinerare tycktes gynnas av alléodling jämfört med vanlig annuell monokultur. Man fann dock att väldigt få studier, endast tre av sjutton, noterade förekomsten av pollinerare, och påpekar därför att fler studier med fokus på pollinerare bör utföras.

För att gynna just pollinerare krävs det att alléodlingen till viss del utformas efter deras behov (Bentrup et. al., 2019). Växtbeståndet behöver kunna tillgodose insekterna man vill gynna med föda och somliga är mer lämpliga än andra medan vissa är till ingen nytta alls. Några exempel på lämpliga arter nämns i nästa stycke ”Val av vedartat bestånd”.

2.2 Val av vedartat bestånd

Vanligast i tempererade klimat/regioner är att det vedartade beståndet enbart innehåller en art (Wolz & DeLucia, 2018). Det här innebär en begränsning av alléodlingens fulla potential enligt Wolz et al (2018), eftersom de menar att det finns möjlighet att skapa vedartade polykulturer i trädraderna, vilket skulle kunna ge ökade fördelar både inom odlingssystemets ekosystemtjänster och ekonomiskt för odlaren.

I den tidigare nämnda undersökningen av Kranz et al. (2019) vid Illinois universitet om hur variationer i raderna med vedartade perenner påverkar relationen mellan skadedjur och deras naturliga fiender anlades rader av nöt- och fruktträd samplanterat med bärbuskar. Man planterade då hassel (*Corylus spp.*), hallon (*Rubus spp.*) och äpple (*Malus domestica*) tillsammans i rad, samt äkta kastanj (*Castanea spp.*) och vinbär (*Ribes spp.*) tillsammans i andra rader. Dessa två varianter av rader anlades varannan med gräs/klöver-vall emellan för foder. I försöksodlingen undersökte man sedan förekomsten av leddjur, både som skadegörare och predatorer. Studien visar hur variation i det vedartade beståndet är en viktig faktor för diversiteten hos leddjur men att specifika egenskaper hos olika växtslag till stor del avgör hur populationer av olika arter påverkas. Man kom även fram till att generalistiska skadegörare tenderar att röra sig mellan olika typer av habitat (här: buskar, träd och örtartad annuell gröda) medan predatorerna är mer benägna att vara bofasta i endast en typ av miljö. Den här informationen tyder på att det är särskilt viktigt för odlaren att känna till livscykeln och vanorna hos både skadegörare och deras naturliga fiender för att kunna planera för lämplig variation i det vedartade beståndet. Som tidigare nämnt kräver även insekter som fungerar som pollinerare ett anpassat bestånd av blommande arter i alléodlingen för att trivas och överleva. Tidigt blommande träd och buskar är en viktig källa till näring åt bin, framförallt arter som *Salix spp.* och *Prunus spp.* står för en stor del av den pollen som samlas in av bin under våren (Wood et. al., 2018). Träd och buskar producerar generellt sett fler blommor samt mer tillgänglig nektar än örtartade växter vilket visar hur stor effekt det vedartade beståndet kan ha på förekomsten av pollinerare (Baude et. al., 2016).

Något som givetvis påverkar valet av vedartade arter är vilket syfte de tjänar utöver ekosystemtjänsterna. Odlaren behöver välja om det är virke eller ätbar gröda som ska produceras (alternativt både och), ett val som kan baseras på vilken typ av odlingsförhållande man vill skapa för de årliga grönsakerna, om det inte

redan finns en produktionsplan även för träden. En fruktodlare har troligtvis redan en tydlig plan för vilka arter och sorter denne vill ha med i sin produktion och lämplighet för alléodlingssystem kan bli den senare frågan.

För virke är gran (*Picea abies*) och tall (*Pinus sylvestris*) de två dominerande trädslagen i svenskt skogsbruk men även lövträd till exempel björk (*Betula spp.*), asp (*Populus tremula*), ek (*Quercus spp.*), bok (*Fagus sylvatica*) samt al (*Alnus spp.*) är vanliga inom produktion av virke och pappersmassa (Skogsstyrelsen, 2021). Då barrträden kan ha en försurande effekt på jorden bör istället lövträd väljas för anläggning av trädader på jordbruksmark (Nilsson et. al., 2007). Sydved (2014) skriver på sin hemsida att lövträd troligtvis har en ljus framtid inom skogsbruket i och med ett allt varmare klimat samt att de särskilt ska kunna gynna biologisk mångfald. De nämner även björk, asp och al som de tre vanligaste arterna i kategorin lövträd inom skogsbruket i södra Sverige. För energiproduktion är *Salix spp.* vanligt i Sverige. De växer snabbt upp och avverkas efter tre till fyra år. Som tidigare nämnt är *Salix spp.* en bra nyttoväxt för pollinerare med sin tidiga blomning.

2.3 Grönsaker i alléodling

Även om jordbruksgrödor dominerar som det annuella inslaget i alléodling världen över finns det odlare som har provat andra typer av grödor. Odlare i Ontario som samodlade frukt med grönsaker i allésystem upplevde flertalet fördelar (Thevathasan et. al., 2018). Det gav fler inkomstkällor, gjorde det överlag lättare för dem att marknadsföra sina produkter tack vare ett bredare sortiment samt utökade arbetssäsongen för de anställda. Man menar även att fruktproduktionen ökade i samband med alléodlingen.

I Grekland uppmanade man olivodlare att odla kikärter mellan raderna av träd (Pantera, 2017). Rekommendationen baserades på en undersökning där man hade jämfört bland annat kikärter och oregano i olivlund, samt en kontroll med bara olivträden, och fann att kombinationen med kikärter var det bästa alternativet. Kikärterna har liknande krav på ståndort som olivträden men kan själva ta näring från luften och utöver att tillgodose sitt eget behov kan de även tillföra mer näring till jorden. Det senare innebär att kravet på näringstillförseln till olivträden minskar.

De annorlunda klimatförutsättningarna som kommer i och med närvaron av träd i en odling behöver tas i beräkning när val av annuell gröda planeras. Träden begränsar luftgenomströmningen samt tillgång på solljus (Dufour et.al. 2012). Miljön ändras även stegvis under det vedartade beståndets tillväxtperiod, vilket gör att platsen kan vara lämplig för väldigt olika grödor under en längre period. Somliga grödor mår bra av en mer skyddad miljö medan andra kräver full sol och/eller öppna blåsiga fält för att minska trycket från skadegörare. Utöver de manipulerade förutsättningarna innebär även alléodlingen att flera arter måste

samsas om samma yta. Detta kan både utvecklas till hård konkurrens om resurser som solljus och vatten, eller gynnsam symbios där exempelvis trädens rötter kan dra upp näring från djupare ner i jorden som de örtartade grödorna i sin tur kan få användning av, eller en omvänd relation som med kikärterna i olivodlingarna (Weiss & Sjöberg, 2018).

2.4 Hur alléodling skulle kunna tillämpas samt fungera i tre olika scenarion

Följande scenarion är helt fiktiva och presenteras i syfte att redogöra för vem alléodling kan vara ett intressant system åt samt hur det kan se olika ut när utgångspunkterna varierar. De är baserade på information som har presenterats tidigare i rapporten, samt kompletterande information relaterat till typen av odlare. De olika scenariona är valda utifrån aktörer inom jordbruket i sydöstra Skåne, med fokus på de som är eller skulle kunna vara intresserade av just grönsaksproduktion.

- 2.4.1 Grönsaksproducent som vill minska behovet av pesticider.

Odlingsklimatet i sydöstra Skåne innebär ofta en lång växtsäsong, men kalla perioder under tidig vår samt hårda vindar över ett öppet landskap kan orsaka problem (SMHI, 2021). Alléodling skulle kunna bidra till jämnare temperaturer i odlingen samt förhindra jorderosion orsakad av vind.

Grönsaksproducentens fokus ligger i att odla högkvalitativa grönsaker med hög avkastning. Huvudgrödan blir därför den annuella grönsaken och det är dennes behov som i första hand behöver tillgodoses och det vedartade beståndet får inte utformas på allt för stor bekostnad av grönsakernas tillväxt.

Det är viktigt att odlaren väl känner till de skadegörare som kan angripa grödan. Med kunskap om skadegöraren och dess naturliga fiender kan det sammanställas hur nyttodjuren kan gynnas och sätta det i relation till vilken typ av klimat som den odlade grödan kräver för att trivas. För grödor som är beroende av pollinering bör även vektorers behov tillgodoses. Med tanke på de tvetydiga resultaten från olika studier huruvida predatorers förekomst faktiskt påverkas avsevärt eller ej i ett alléodlingssystem behöver odlaren ha god kunskap om deras biologi och livscykel för att undersöka olika alternativ som kan gynna dem. Som tidigare nämnt kan olika typer av vegetation i det vedartade beståndet vara viktigt för att leda predatorerna mot skadegörarna hos den annuella grödan istället för att stanna i trädens grenverk.

Trädrader innebär mindre total areal för den annuella grödan vilket skulle kunna leda till minskade ekonomiska intäkter för odlaren, även anläggandet av trädraderna innebär en utgift som måste tas i beaktning vid beslut om odlingsmetod. Förhoppningen med alléodlingen är att det ska minska användningen av pesticider vilket annars är en återkommande utgift för odlaren. Det vedartade beståndet som ersätter grönsaksplantor bör även väljas utifrån

vilket ekonomiskt värde det kan ha för odlaren. Skulle ekonomiska kalkyler visa ett sämre resultat mot om grönsakerna odlas på öppet fält i monokultur bör andra alternativ undersökas, så som blomsterremсор, samodling med annuella grödor, skalbaggsåsar eller en annan typ agroforestrysystem som fortfarande erbjuder relativt öppna fält. Ett annat möjligt inslag av vedartade perenner i en storskalig grönsaksproduktion skulle kunna vara lähäckar, om just alléodling visade sig vara olämpligt ur en ekonomisk eller växtskyddsaspekt. Med lähäckar kan jorderosion och vindskador på grönsakerna förebyggas och genom utvalda arter i dessa kan fortfarande den biologiska mångfalden gynnas (Bärring et. al., 2003).

- 2.4.2 **Fruktodlare** med behov av intäkt innan träden ger skörd.

Fruktproduktionen i sydöstra Skåne är utbredd och främst produceras äpple på odlingsmarkerna nära havet (Äppelriket, 2021). Rör man sig aningen längre in mot landet övergår sandjorden i olika typer av lerjordar där både fruktträd och grönsaker skulle kunna trivas bra (SGU, 2021). Året efter nyplantering ger träden endast 10% skörd av sin fulla kapacitet och det är först efter ca fem år som de kan förväntas ge upp mot 100% skörd (Ascard, 2010). För att generera intäkter på marken från början kan alléodling med annuella grönsaker vara ett alternativ. Under de första åren erbjuder fruktträden visst skydd men begränsar ännu inte särskilt mycket solljus. Däremot kan konkurrensen om näring påverka vilken typ av gröda som bör odlas mellan trädraderna. Likt rekommendationerna till grekiska olivodlare skulle man kunna dra nytta av kvävefixerande baljväxter för att minska behovet av externt tillförd näring eller välja en gröda med liknande näringsbehov som de unga träden och på så vis göra det enklare att dosera mängden gödning. Grödan behöver väljas utifrån när fruktträden bearbetas. Beskärning sker i regel under vårvinster innan knoppsprickning under vilken tid lämpliga fordon för arbetarna behöver kunna köras fritt mellan raderna (Ascard, 2010). Även innan träden bär frukt i en mängd som genererar betydande inkomst måste ändå dessa skördas, vilket normalt sker från september till början av november. Luckan för odling av grönsaker mellan träden är alltså från ca början av april till september.

- 2.4.3 **Småskalig odlare** med ett brett sortiment men begränsad yta.

Tillgången och efterfrågan på fastigheter med lagom areal för småskaliga jordbruk är inte helt balanserad i sydöstra Skåne och odlare konkurrerar med privatpersoner som söker efter fritidshus. Många gårdar är dessutom avstyckade och bostadshus säljs med relativt lite mark för den som vill odla kommersiellt. Här kan frågan om platsbrist bli en anledning för odlaren att se över alléodling som ett alternativ. De småskaliga odlarna har ofta ett brett sortiment av grönsaker, frukt och bär för att locka lokala kunder till just deras produkter. Liksom fruktodlaren kan man här med fördel utnyttja mark mellan trädraderna innan dessa växt sig stora men med ett behov för att kunna bedriva fortsatt odling även när

träden producerar frukt. För den småskaliga odlaren är ett varierat vedartat bestånd av direkt ekonomisk nytta i och med möjligheten till fler produkter i deras sortiment. När fruktträden växt sig större bli valet av annuella grödor mer begränsat och man får då välja de mer skuggtåliga arterna. Beskränning av träden skulle kunna anpassas till viss del för att ge ett bättre ljusinsläpp men det får inte ge för stort avkall på fruktskörden. Då det är just småskalig odling finns det större möjligheter att ändra i systemet än vid storskalig och odlaren med brett sortiment har fortfarande andra grödor att förlita sig på om en eller ett fåtal inte skulle utvecklas bra mellan trädraderna. För att fortfarande ha odling i ett mer öppet läge som alternativ bör man dock inte tillämpa alléodling på hela marken.

3. Diskussion

Bilden av agroforestry och alléodling som ett svar på hur vi kan odla mer hållbart och i samklang med naturen tycks behövas benas ut och granskas. Många av de senaste studierna motbevisar till viss del tidigare teorier som menar att med träd i annuella odlingar ökar förekomsten av predatorer och andra nyttodjur. Det är inte helt osanning men verkar variera stort beroende på förekommande arter och mer forskning behöver därför göras i tempererade klimat då de flesta äldre studierna hittills är utförda i tropiskt klimat. För att kunna ge passande råd till producenter behövs mer kunskap om vad som kan förväntas av ett alléodlingssystem i kallare klimat samt lättförståelig information om varför det skulle vara till fördel för odlaren och klimatet.

Det tycks inte råda några tvivel om att alléodling är ett bättre alternativ än traditionell monokultur för klimatet och djurlivet. Skapandet av seminaturliga habitat och blommande perenner åt pollinerare är en tydlig positiv förändring för omgivande miljö, mot öppna fält som varje år plöjs upp helt och regelbundet besprutas med bekämpningsmedel. Även den förbättrade jordkvaliteten är en tungt vägande faktor i förespråkandet av alléodling. Men för att kunna utöva alléodling i praktiken måste det också finnas ett ekonomiskt värde i det för producenten. Det är inte rimligt att tro att odlare kan ställa om sin produktion under allt för osäkra ekonomiska prognoser eller rentav med en trolig negativ utgång. Mindre förluster, eller minskning av vinst, skulle möjligen kunna kompenseras i form av bidrag från myndigheter till den som anlägger alléodling. Men dessa förändringar i ekonomin måste då kunna förutspås bättre än i dagsläget, vilket innebär fler studier med alléodling i vår typ av klimat. Med de studier som presenterats i denna rapport som bakgrund ser det mycket osäkert ut huruvida skadegörare verkligen skulle kunna kontrolleras med hjälp av ett interagerat vedartat bestånd. Om inte rovdjur förekommer i tillräcklig mängd för att kontrollera skadegörare kan behovet av pesticider öka, något som skulle motarbeta hela idén med alléodlingen. För att kunna göra bättre avvägningar skulle det behövas kunskap om hur tidigt man kan förväntas se positiva effekter av det vedartade beståndet.

I scenariot gällande småskaliga odlare med ett brett sortiment av ätbara grödor ter sig alléodling som en mer rimlig möjlighet än för den storskaliga producenten. Här finns mer utrymme för att experimentera utan stora skördeförluster sett till den totala produktionen samt möjliga vinster på andra områden i och med produktion av ytterligare en gröda i raderna av träd. Kommentaren från odlarna i Ontario som menade att de sett positiva ekonomiska effekter när de kunnat bredda sitt sortiment visar på just detta. Dock är det otydligt i vilken skala dessa odlar.

Alléodling och agroforestry är komplexa system med många faktorer som ska fungera väl tillsammans, vilket gör det till ett brett ämne. Med anledning av den begränsade tiden som arbetet utförts under behövdes det göras flera avgränsningar än vad som först var tänkt. Jordkvalitén är ett sådant ämne som till stor del fick utelämnas även om det nämns på några ställen i rapporten. Det hade varit intressant att undersöka mer om hur näringsläckage och mikrolivet påverkas av ett alléodlingssystem då information om detta skulle kunna väga som tungt argument för en utveckling av alléodlingssystem i Sverige. Flera av miljöproblemen kopplade till jordbruk med monokultur är relaterade till en allt mer försämrad jordkvalité och alléodling ser ut att kunna ha positiva effekter på detta. Med det i åtanke hade det kanske varit mer relevant att huvudsakligen fokusera på jordkvalité istället för biodiversitet för att avgöra hur potentialen för grönsaksproduktion i allésystem verkar se ut i sydöstra Skåne. Med mer tid för efterforskning och materialinsamling hade det varit enklare att avgöra vilka aspekter som borde lyftas för att kunna svara på frågeställningen. Med det sagt är biodiversitet ett intressant område och något som uppenbarligen behöver redas ut tydligare efter vad som finns att läsa från de olika studierna.

4. Slutsats

Agroforestry och alléodling behöver studeras ytterligare i tempererade klimat och framför allt Nordeuropa, men helst i Sverige, innan det går att säkert säga om det är ett lämpligt system eller ej för grönsaksproduktion i sydöstra Skåne. Det är en komplex fråga med många olika faktorer så som klimat, biodiversitet och ekonomi. Enbart träd främjar inte automatiskt förekomsten av naturliga fiender till skadegörarna i odlingen och en polykultur i det vedartade beståndet kan vara nödvändig. För att få en önskad effekt hos särskilda arter måste odlingssystemet skräddarsys utefter deras behov. Att utforma en alléodling som kan tillhandahålla användbara ekosystemtjänster och samtidigt tillgodose de annuella grönsakernas behov kan vara en utmaning för odlaren. Somliga grödor kan visa sig vara helt olämpliga att odla mellan trädrader. Exempelvis morot, som kan drabbas av angrepp från morotsflugan och morotsbladloppan och som förebyggs bäst genom att odla på öppna blåsiga fält (Ögren et. al., UÅ). Det är därför ingen god idé att anlägga en alléodling vid produktion av just morötter. Grönsakerna som odlas

mellan trädraderna behöver vara skuggtåliga och trivas i ett mer skyddat klimat, samtidigt som potentiella skadegörare kan hanteras genom just alléodling. I dagsläget är det främst mer småskaliga odlare med möjlighet att experimentera med olika metoder och system som rimligen kan rekommenderas till att anlägga alléodling, både för att främja biologisk mångfald samt öka sin produktion. Fruktdlare som sätter i system att även producera annuella grönsaker mellan fruktträden under de första åren i en ny odling kan också vara potentiella användare av alléodlingssystem.

Källförteckning

Ascard J., Hansson A., Håkansson B., Stridh H. & Söderlind M. (2010). *Ekonomi i fruktodling – Kalkyler för äpple*. Jönköping: Jordbruksverket.

Bartomeus, I., Potts, S. G., Steffan-Dewenter, I., Vaissière, B. E., Woyciechowski, M., Krewenka, K. M., Tscheulin, T., Roberts, S. P. M., Szentgyörgyi, H., Westphal, C., & Bommarco, R. (2014). Contribution of insect pollinators to crop yield and quality varies with agricultural intensification. *PeerJ*, 2, e328. <https://doi.org/10.7717/peerj.328>

Baude, M.; Kunin, W.E.; Boatman, N.D.; Conyers, S.; Davies, N.; Gillespie, M.A.K.; Morton, R.D.; Smart, S.M.; Memmott, J. *Historical nectar assessment reveals the fall and rise of floral resources in Britain*. *Nature* 2016, 530, 85–88.

Bentrup, G., Hopwood, J., Adamson, N. L., & Vaughan, M. (2019). Temperate Agroforestry Systems and Insect Pollinators: A Review. *Forests*, 10(11), 981. <https://doi.org/10.3390/f10110981>

Boinot, S., Poulmarc'h, J., Mézière, D., Lauri, P.-É., & Sarthou, J.-P. (2019). Distribution of overwintering invertebrates in temperate agroforestry systems: Implications for biodiversity conservation and biological control of crop pests. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 285, 106630. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106630>

Bärring, L., Jonsson, P., Mattsson, J & Åhman, R 2003, 'Wind erosion on arable land in Scania, Sweden and the relation to the wind climate - a review', *Catena*, vol. 52, nr. 3-4, s. 173-190. [https://doi.org/10.1016/S0341-8162\(03\)00013-4](https://doi.org/10.1016/S0341-8162(03)00013-4)

Dufour, L., Metay, A., Talbot, G., & Dupraz, C. (2013). *Assessing Light Competition for Cereal Production in Temperate Agroforestry Systems using Experimentation and Crop Modelling*. <https://doi.org/10.1111/JAC.12008>

Dupraz, C., & Newman, S. M. (1997). Temperate agroforestry: The European way. *Temperate Agroforestry Systems.*, 181–236.

Eichhorn, M. P., Paris, P., Herzog, F., Incoll, L. D., Liagre, F., Mantzanas, K., Mayus, M., Moreno, G., Papanastasis, V. P., Pilbeam, D. J., Pisanelli, A., & Dupraz, C. (2006). Silvoarable Systems in Europe – Past, Present and Future Prospects. *Agroforestry Systems*, 67(1), 29–50. <https://doi.org/10.1007/s10457-005-1111-7>

Graham, J. B., & Nassauer, J. I. (2019). Wild bee abundance in temperate agroforestry landscapes: Assessing effects of alley crop composition, landscape configuration, and agroforestry area. *Agroforestry Systems*, 93(3), 837–850. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0179-1>

Griffiths J, Phillips DS, Compton SG, Wright C, Incoll LD (1998) *Responses of slug numbers and slug damage to crops in a silvoarable agroforestry landscape*. *J Appl Ecol* 35:252–260

IPBES (2016). *Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production*; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: Bonn, Germany.

Imbert, C., Papaix, J., Husson, L., Warlop, F., & Lavigne, C. (2020). Pests, but not predators, increase in mixed fruit tree–vegetable plots compared to control vegetable plots in a Mediterranean climate. *Agroforestry Systems*, 94(2), 627–638. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00430-3>

Kranz, A. J., Wolz, K. J., & Miller, J. R. (2019). Effects of shrub crop interplanting on apple pest ecology in a temperate agroforestry system. *Agroforestry Systems*, 93(3), 1179–1189. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0224-8>

Letourneau, D. K., Armbrrecht, I., Rivera, B. S., Lerma, J. M., Carmona, E. J., Daza, M. C., Escobar, S., Galindo, V., Gutiérrez, C., López, S. D., Mejía, J. L., Rangel, A. M. A., Rangel, J. H., Rivera, L., Saavedra, C. A., Torres, A. M., & Trujillo, A. R. (2011). Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. *Ecological Applications*, 21(1), 9–21. <https://doi.org/10.1890/09-2026.1>

Lovell, S. T., Dupraz, C., Gold, M., Jose, S., Revord, R., Stanek, E., & Wolz, K. J. (2018). Temperate agroforestry research: Considering multifunctional woody polycultures and the design of long-term field trials. *Agroforestry Systems*, 92(5), 1397–1415. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0087-4>

Martin-Chave, A., Béral, C., & Capowiez, Y. (2019). Agroforestry has an impact on nocturnal predation by ground beetles and Opiliones in a temperate organic alley cropping system. *Biological Control*, 129, 128–135. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.10.009>

Mosquera-Losada, M. R., Santiago-Freijanes, J., Rois, M., Moreno, G., Herder, M., Vazquez, J. A., Ferreiro-Domínguez, N., Pantera, A., Pisanelli, A., & Rigueiro-Rodríguez, A. (2018). *Agroforestry in Europe: A land management policy tool to combat climate change*.

Nilsson T., Johansson M-B. & Nilsson Å. (2007). *Trädslagets betydelse för markens syra-basstatus – resultat från Ståndortskarteringen*. Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.

Pantera A. (2017). *Olive trees intercropped with chickpeas*. [Elektronisk] Tillgänglig: <https://www.agforward.eu/index.php/en/intercropping-of-olive-groves-in-greece.html> [2021.02.18]

Pavlidis, G., & Tsihrintzis, V. A. (2018). Environmental Benefits and Control of Pollution to Surface Water and Groundwater by Agroforestry Systems: A Review.

Water Resources Management: An International Journal, Published for the European Water Resources Association (EWRA), 32(1), 1–29.

Richard, R., Cahon, T., Llandres, A. L., Le Levier, L., Proudhom, G., & Casas, J. (2020). Alley cropping agroforestry mediates carabid beetle distribution at a micro-habitat scale. *Agroforestry Systems*, 94(1), 309–317.
<https://doi.org/10.1007/s10457-019-00390-8>

SMHI (2021). *Skånes klimat*. [Elektronisk]. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatet-i-sveriges-landskap/skanes-klimat-1.4827> [2021.03.01]

Smith, J., Pearce, B. D., & Wolfe, M. S. (2013). Reconciling productivity with protection of the environment: Is temperate agroforestry the answer? *Renewable Agriculture and Food Systems*, 28(1), 80–92.

Staton, T., Walters, R. J., Smith, J., & Girling, R. D. (2019). Evaluating the effects of integrating trees into temperate arable systems on pest control and pollination. *Agricultural Systems*, 176, 102676.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102676>

Sveriges Geologiska Undersökning (2021). *SGUs Kartvisare*. SGU. [Elektronisk].
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Sydved (2014). *Björk, al och asp – topp tre bland lövträden!* [Elektronisk]. Tillgänglig: <https://www.sydved.se/aktuellt/skogsbruk/skogsskotsel/bjork-al-och-asp-topp-tre-bland-lovtraden> [2021-02-27]

Thevathasan N.V., Coleman B.R.W., Zabek L., Ward T. & Gordon A.M. (2018). Agroforestry in Canada and its Role in Farming Systems. Gordon A.M., Newman S.M. & Coleman B.R.W. (red). *Temperate Agroforestry Systems*. 2:a upplagan. Boston, USA: CABI, s. 7-49.

University of Toronto. (2019). A very small number of crops are dominating globally: That's bad news for sustainable agriculture. *ScienceDaily*. [Elektronisk] Tillgänglig: www.sciencedaily.com/releases/2019/02/190206161446.htm [2021-03-20]

Weiss, P & Sjöberg, A. (2018). *Skogsträdgården*. Stjärnsund: Hälsingbo Skogsträdgård HB.

Wolz, K. J., & DeLucia, E. H. (2018). Alley cropping: Global patterns of species composition and function. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 252, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.10.005>

Wolz, K. J., Branham, B. E., & DeLucia, E. H. (2018). Reduced nitrogen losses after conversion of row crop agriculture to alley cropping with mixed fruit and nut trees. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 258, 172–181. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.02.024>

Wood, T.J.; Kaplan, I.; Szendrei, Z. *Wild bee pollen diets reveal patterns of seasonal foraging resources for honey bees*. *Front. Ecol. Evol.* 2018, 6, 210.

Zhu, X., Liu, W., Chen, J., Bruijnzeel, L. A., Mao, Z., Yang, X., Cardinael, R., Meng, F.-R., Sidle, R. C., Seitz, S., Nair, V. D., Nanko, K., Zou, X., Chen, C., & Jiang, X. J. (2020). Reductions in water, soil and nutrient losses and pesticide pollution in agroforestry practices: A review of evidence and processes. *Plant and Soil*, 453(1), 45–86. <https://doi.org/10.1007/s11104-019-04377-3>

Äppelriket (2021) [Elektronisk]. Tillgänglig: <https://www.appelriket.se/> [2021.03.02]

Ögren E., Rölin Å., Ivarsson P., Persson G. & Ekerwald L. *Odligsbeskrivningar för ekologiska grönsaker*. Jönköping: Jordbruksverket.